云南植物研究 2006, 28 (5): 473～480
Acta Botanica Yunnanica

石蒜属 12 种植物叶片比较解剖学研究*

周守标, 罗 琦, 李金花, 王 影
(安徽师范大学生命科学学院, 安徽 芜湖 241000)

摘要: 对石蒜属 (*Lycoris* Herb.) 12 种植物叶片的比较解剖学研究表明: (1) 石蒜属植物叶片横切面的端部、中部及基部的轮廓基本呈浅“W”或“V”字型, 有些种的表皮细胞上具有明显的尖刺状乳突; (2) 石蒜属植物均为异面叶, 叶肉组织有一定的栅栏组织和海绵组织分化, 但二者的厚度、叶肉中所占比例及栅栏组织的细胞层数在种间有一定的差异; (3) 海绵组织发达、具有大而明显的薄壁细胞或细胞裂溶后形成空腔 (分泌腔或气腔); (4) 叶片中维管束数目大多为奇数, 叶脉维管束鞘由薄壁细胞组成; (5) 石蒜属植物横切面上叶缘的形状分为圆弧形和楔形两种类型。石蒜属植物叶的解剖结构具有许多相似特征; 同时又具有一定的种间差异, 可为石蒜属植物的种间关系和开发利用提供有价值的信息。

关键词: 石蒜属; 叶片; 比较解剖学

中图分类号: Q 944 **文献标识码**: A **文章编号**: 0253-2700(2006)05-473-08

Comparative Anatomy of Leaves in 12 Species of *Lycoris* (Amaryllidaceae)

ZHOU Shou-Biao, LUO Qi, LI Jin-Hua, WANG Ying
(*College of Life Science*, *Anhui Normal University*, Wuhu 241000, China)

Abstract: The comparative anatomy of the leaves of 12 species in *Lycoris* was studied. The results are as follows: (1) The shape of these foliar transection in *Lycoris* is basically shallow “W” or “V”, and there are many spiny papillae on epidermal cells of some species; (2) All these species possess dorsi-ventral leaves. The mesophyll is differentiated into the palisade parenchyma and the spongy parenchyma, many differences between both of them, such as the thickness of the palisade parenchyma and the spongy parenchyma, the proportion of them and even the cell layers of palisade parenchyma, are occured among species; (3) The spongy parenchyma is developed and possesses abundant big parenchymatous cells or hollow cavities (secretory canals or air cavities); (4) The number of the vascular bundle is usually odd, and the vascular bundle sheath is composed of parenchyma cells; (5) The shape of leaf margin in transverse section can be divided into arcuate and cuneate. Many characters of foliar anatomy have a lot in common in the genus *Lycoris*, but there are some differences among species, which can provide valuable information for studies on interspecific relationship and further utilization.

Key words: *Lycoris*; Leaf; Comparative anatomy

石蒜属 (*Lycoris* Herb.) 为石蒜科 (Amaryllidaceae) 具鳞茎的多年生草本植物。全世界约 20 余种, 主产我国和日本, 少数产缅甸和朝鲜, 为典型东亚属; 我国约有 15 种, 主要分布于长江以南地区, 尤以温暖地区种类较多 (中国科学院植物研究所, 1989)。该属植物花形别致, 花色品种繁多, 有“中国郁金香”之称, 而且还能作为观叶植物, 是颇具发展潜力的球根花卉资源。

---

* 基金项目: 安徽省自然科学基金 (No.00042415), 重要生物资源保护与利用安徽省重点实验室及生物环境与生态安全重点实验室 (2004sys003) 专项资金资助项目

收稿日期: 2005-12-27, 2006-03-09 接受发表

作者简介: 周守标 (1963-) 男, 教授, 从事植物分类学教学与研究。E-mail: zhoushuobiao@vip.163.com

另外，石蒜属植物还含有石蒜碱、加兰他敏等多种药用成分，为重要的药用植物资源。

有关石蒜属植物的研究，国内外已有很多报道，例如细胞学（刘琰和徐炳声，1989；徐炳声等，1994；邵建章等，1999；周守标等，2000；Furuta 等，1989；Tae and Ko，1995；邓传良等，2006）、孢粉学（任秀芳等，1995；周守标等，2005）、栽培和观赏（张露等，2002；秦卫华等，2003）、分子生物学（姚剑虹等，2002）和药用药理学（陈必义等，1993）等方面；而在形态解剖学方面，仅有叶表皮（邓传良等，2005）的研究，但对叶片的比较解剖学研究目前尚未见报道。本文对石蒜属 12 种植物的叶片进行比较解剖学研究，以期为选育更适合观赏和药用的石蒜属植物提供形态学依据，并为该属植物的系统分类提供基础数据。

1　材料和方法

1.1　材料

实验材料来自安徽师范大学校园、安徽滁州、马鞍山以及江苏、浙江、上海等地。凭证标本存于安徽师范大学标本室。研究材料的来源及凭证标本号见表 1。

1.2　方法

选择正常植株上完整成熟叶片的端部、中部、基部，截成 1 cm 长的小块，FAA（50%酒精）固定，常规石蜡切片法切片，切片厚度为 10 μm。番红 - 固绿对染，二甲苯透明，加拿大树胶封片，置于显微镜（Olympus）下观察并拍照。叶片厚度、栅栏组织厚度和海绵组织厚度等数据均来自于 10 个植株 30 张切片的统计数值。

表 1　实验材料名录

Table 1　List of 12 species examined of *Lycoris*

种名 Species	采集地 Locality	采集人 Collector	标本号 Specimen No .
江苏石蒜 *L. houdyshelii*	江苏南京 Nanjing, Jiangsu	秦卫华 W.H . Qin	017001
稻草石蒜 *L. straminea*	浙江杭州 Hangzhou, Zhejiang	秦卫华 W.H . Qin	017002
乳白石蒜 *L. albiflora*	上海 Shanghai	秦卫华 W.H . Qin	017003
石蒜 *L. radiata*	安徽滁州 Chuzhou, Anhui	周守标 S.B . Zhou	005701
玫瑰石蒜 *L. rosea*	江苏南京 Nanjing, Jiangsu	秦卫华 W.H . Qin	017004
忽地笑 *L. aurea*	安师大花房 The green house of Anhui Normal University	喻永红 Y.H . Yu	005703
长筒石蒜 *L. longituba*	安徽马鞍山 Maanshan, Anhui	秦卫华 W.H . Qin	017005
安徽石蒜 *L. anhuiensis*	安徽滁州 Chuzhou, Anhui	周守标 S.B . Zhou	005702
短蕊石蒜 *L. caldwellii*	浙江杭州 Hangzhou, Zhejiang	秦卫华 W.H . Qin	017006
换锦花 *L. sprengeri*	安徽马鞍山 Maanshan, Anhui	秦卫华 W.H . Qin	005707
中国石蒜 *L. chinensis*	安师大花房 The green house of Anhui Normal University	喻永红 Y.H . Yu	005704
鹿葱 *L. squamigera*	安徽安庆 Anqing . Anhui	周守标 S.B . Zhou	005708

2　观察结果

2.1　叶横切轮廓特征

叶横切轮廓特征详见表 2 和图 1。从叶的横切轮廓图来看，12 种石蒜属植物叶端部、中部、基部的横切轮廓形状基本呈浅“W”和“V”字型，且近轴面形状均呈浅“V”型；因在叶的中脉远轴面处常有微缺，使远轴面形状呈浅“W”型，有些种浅“W”型不明显（图 1：10，11，12），而且叶的端部、中部、基部的远轴面形状也有些差别。一般情况下，叶的端部和中部多为浅“W”型，叶基部多为浅“V”型。

2.2　叶的石蜡切片特征

叶的石蜡切片特征详见表 2 和图版Ⅰ、Ⅱ。观察结果表明：12 种石蒜属植物叶的上下表皮均有不同程度的角质加厚，表皮细胞多呈凸透形；上表皮细胞形状较规则，排列较紧密，而下表皮细胞形状较不规则，排列较为疏松（图版Ⅰ：8）；有些种的表皮细胞上有排列规则的明显乳突（图版Ⅱ：2）。上下表皮均有气孔，上表皮气孔较少，下表皮气孔较多；且近中脉部的气孔密度较小，远离中脉部的气孔密度较大（图版Ⅰ：8，9，10）。多数种在叶的背面中脉处平截或有凹陷（图版Ⅱ：3，4）。石蒜属植物叶片的厚度均在 20～162.5 μm 之间，叶为异面叶，叶肉组织分化为栅栏组织和海绵组织，但有些种叶基部的栅栏组织与海绵组织分化不明显，栅栏组织 1～3 层，厚度在 2.5～15 μm 之间，海绵组织发达，厚度在 15～162.5 μm 之间；叶肉组织内相邻维管束间有大而明显的薄壁细胞（图版Ⅰ：2，4，6，8），有些种的这类细胞已破裂形成大的空腔（图版Ⅰ：1，3，5，7）。12 种植物叶的维管束数大都为奇数，维管束鞘由薄壁细胞所组成。从叶横

切面上看，叶片的维管束组成，特别是中脉导管的组成，除石蒜（*L. radiata*）在叶基部大的导管数目是6个，呈球形，不排成一列外（图版Ⅱ：10），其他种基本上是较大的导管排成一列，下部由较小的几个导管组成球形（图版Ⅱ：7，8，9）。石蒜属的不同种之间以及同种在叶的不同部位上，维管束结构均有一定差异。石蒜属叶缘形状分为圆弧形和楔形两种（图版Ⅱ：5，6）。

表2　石蒜属植物叶片的解剖特征比较

Table 2　The comparison of leaf anatomy of *Lycoris*

种名 S	部位 P	截面形状 TOL	栅栏组织 PP		海绵组织厚度 TOSP(μm)	P/S	维管束数 NOVB	叶缘形状 TOLM	中脉大导管数 NOBV	乳突明显程度 TOE	叶宽 WOL (cm)
			层数 L	厚度 T (μm)							
江苏石蒜	apex	W	1	15	60	0.25	25	cuniform	3	+	1.1
L. houdyshelii	middle	W	1	12.5	107.5	0.15	25	cuniform	4	+	0.8
	base	W	1	10	112.5	0.12	25	arcuate	4	+	0.7
稻草石蒜	apex	W	1	12.5	62.5	0.20	15	cuniform	4	+	0.7
L. straminea	middle	W	1	12.5	62.5	0.20	15	arcuate	3	+	0.5
	base	V	1	7.5	77.5	0.10	15-19	arcuate	3	+	0.5
乳白石蒜	apex	W	1	15	60	0.25	24	arcuate	3	thin	1.0
L. albiflora	middle	W	1	15	102.5	0.12	24	arcuate	3	thin	0.8
	base	V	1	12.5	107.5	0.09	24	arcuate	3	thin	0.7
石蒜	apex	W	1	7.5	30	0.25	13	cuniform	2	+	0.8
L. radiata	middle	W	1	7.5	42.5	0.18	15-17	cuniform	3	+	0.8
	base	V	1	7.5	60	0.13	17	arcuate	6	+	0.4
玫瑰石蒜	apex	V	1	5	15	0.33	19	cuniform	5	+	0.8
L. rosea	middle	V	1-3	5	27.5	0.18	19	cuniform	4	+	0.7
	base	V	1-3	5	52.5	0.05	15-20	arcuate	3	+	0.5
忽地笑	apex	V	1	7.5	31.5	0.20	31	arcuate	2	thin	2.5
L. aurea	middle	V	1	5	30	0.17	31	arcuate	2	thin	1.8
	base	V	1	5	25	0.20	31-35	arcuate	2	thin	1.1
长筒石蒜	apex	V	3	7.5	32.5	0.23	31	arcuate	2	-	1.8
L. longituba	middle	V	3	7.5	42.5	0.18	31	arcuate	2	-	1.4
	base	V	3	7.5	60	0.13	31	arcuate	2	-	1.0
安徽石蒜	apex	W	1	5	40	0.13	29	arcuate	2	-	2.1
L. anhuiensis	middle	W	1	5	50	0.10	29	arcuate	3	-	1.5
	base	V	—	—	162.5	—	29-31	arcuate	3	-	0.8
短蕊石蒜	apex	W	1	7.5	32.5	0.23	29	arcuate	2	-	1.5
L. caldwellii	middle	W	1	7.5	37.5	0.20	29	arcuate	2	-	1.4
	base	V	—	—	30	—	31	arcuate	3	-	0.8
换锦花	apex	W	2	5	30	0.25	27	arcuate	3	+	1.3
L. sprengeri	middle	V	—	—	50	—	29	arcuate	3	+	0.9
	base	V	—	—	52.5	—	27-30	arcuate	2	+	0.6
中国石蒜	apex	W	1	5	22.5	0.22	31	arcuate	2	-	1.6
L. chinensis	middle	V	1	5	35	0.14	31	arcuate	2	-	1.1
	base	V	—	—	47.5	—	29	arcuate	2	-	0.8
鹿葱	apex	W	1-3	5	27.5	0.18	15	cuniform	3	+	0.8
L. squamigera	middle	V	1-3	5	35	0.14	13	cuniform	3	+	0.7
	base	V	1-3	2.5	27.5	0.0	13	arcuate	2	+	0.5

Notes: S: species; P: position; TOL: outline of transection of leaf; PP: palisade parenchyma; L: layer; T: thickness; TOSP: the thickness of spongy parenchyma; P S: the ratio of palisade parenchyma to spongy parenchyma; NOVB: the number of the vascular bundle; TOLM: the type of leaf margin in transection; NOBV: the number of big vessel in the midrib; TOE: the tuber of epidermis; WOL: the width of leaf; “ + ” = conspicuous; “ - ” = unconspicuous

3　讨论

12种石蒜属植物的研究表明，该属植物叶形态解剖学特征具有一定的相似性。它们的叶端部、中部、基部的横切面轮廓基本呈浅“W”和“V”字型，叶均为异面叶，两侧伸长，纵向较窄，这些解剖学特征反映了石蒜属植物叶部结构

处于较原始的状态（Metcalf, 1971; Standly, 1990）。叶肉组织均分化为栅栏组织和海绵组织；栅栏组织1～3层；海绵组织发达。上下表皮均具有气孔。叶的维管束数大多为奇数；叶片的维管束组成，特别是中脉维管束中较大的导管组成一列，远轴面较小的几个导管组成球形。

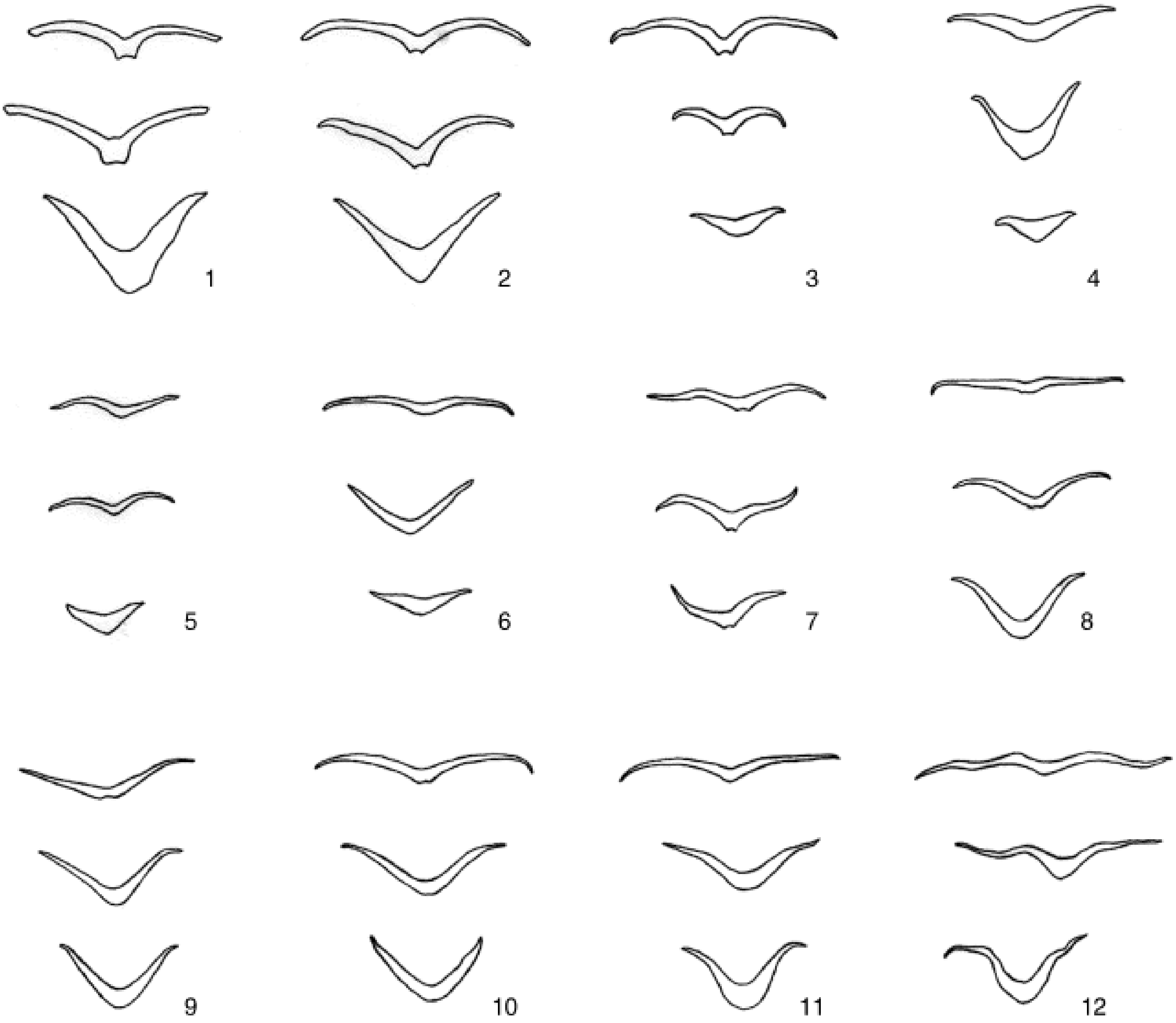


图1　石蒜属植物叶片横切的轮廓图（端部、中部、基部）

1．石蒜；2．乳白石蒜；3．稻草石蒜；4．鹿葱；5．玫瑰石蒜；6．换锦花；7．江苏石蒜；8．短蕊石蒜；9．中国石蒜；10．安徽石蒜；11．长筒石蒜；12．忽地笑

Fig. 1　Outline of transverse section of leaf in *Lycoris* (apex, middle, base)

1. *L. radiata*; 2. *L. albiflora*; 3. *L. straminea*; 4. *L. squamigera*; 5. *L. rosea*; 6. *L. sprengeri*; 7. *L. houdyshelii*; 8. *L. caldwellii*; 9. *L. chinensis*; 10. *L. anhuiensis*; 11. *L. longituba*; 12. *L. aurea*

然而，不同种间又有一些明显差异，即叶表皮细胞上有无明显的乳突、栅栏组织和海绵组织的厚度比值、叶肉中的维管束数范围、叶中脉维管束排列的大导管数目以及叶缘的形状均可为该属植物种间鉴别提供依据。

根据叶的表皮细胞上是否有明显的乳突，可以把石蒜属12种植物大致分为两组：有明显乳突的一类，如江苏石蒜（*L. houdyshelii*）（图版Ⅰ：2）、稻草石蒜（*L. straminea*）（图版Ⅰ：6）、乳白石蒜（*L. albiflora*）（图版Ⅰ：4）、忽地笑（*L. aurea*）（图版Ⅰ：7）、石蒜、玫瑰石蒜（*L. rosea*）、换锦花（*L. sprengeri*）和鹿葱（*L. squamigera*）；无明显乳突的另一类，如长筒石蒜（*L. longituba*）、安徽石蒜（*L. anhuiensis*）

(图版Ⅰ：3)、短蕊石蒜（*L.caldwellii*）(图版Ⅰ：1）和中国石蒜（图版Ⅰ：5)。

在叶端部的叶肉细胞中，栅栏组织和海绵组织的厚度比值有两个范围，一些种大于或等于0.25，如江苏石蒜、乳白石蒜、石蒜、玫瑰石蒜、换锦花；另外一些种小于0.25，如稻草石蒜、鹿葱、中国石蒜、短蕊石蒜、安徽石蒜、长筒石蒜、忽地笑。

长筒石蒜的栅栏组织共分3层，其细胞呈短棒状，易与外部特征相似的忽地笑、安徽石蒜和短蕊石蒜区别开来；换锦花叶端部的栅栏组织有两层，与石蒜、鹿葱、玫瑰石蒜、乳白石蒜和稻草石蒜不同。鹿葱叶端部的栅栏组织细胞排列稀疏，并且细胞呈不规则的长棒状，与其他11种有明显区别。从石蒜叶中脉维管束的横切面上看，叶端部大的导管数目是2个（图版Ⅱ：9），而基部大的导管数目是6个（图版Ⅱ：10），且基部导管呈球形排列；而在大部分种的中脉维管束中，大的导管数目在叶的端部、中部和基部一般相差不多；该特征可以将石蒜与其他11种明显区别开。

一般认为，薄的栅栏组织、疏松的海绵组织(大的胞间隙)、近方形的栅栏组织细胞和凸透形的表皮细胞是对较弱光照环境或中生、湿生环境的适应（Bone等，1985；Lee等，1990)。石蒜属植物叶的上下表皮均具有气孔；表皮细胞呈凸透形；具有疏松的海绵组织；大多数种仅具有一层栅栏组织，有些种栅栏组织已经不明显，如鹿葱；还有一些种，如安徽石蒜，短蕊石蒜，中国石蒜，叶的基部已无栅栏组织与海绵组织的分化，这些叶部特征可能是石蒜属植物对阴湿环境的适应表现。

此外，在叶的横切面上，相邻维管束间有大而明显的薄壁细胞（图版Ⅰ：2，4，6，8），有些种的薄壁细胞破裂后形成大的空腔（图版Ⅰ：1，3，5，7)。这类空腔结构在芦荟属（*Aloe* L.）叶的结构中被认为是大型的贮水细胞破裂形成的贮水组织（沈宗根等，2001)；苔草属（*Carex* L.）叶的这种空腔结构被认为是气腔（张树仁等，1998)；在中国石蒜（*L.chinensis*）叶发育研究中，该现象则被认为是由大型的薄壁细胞溶生发育成的分泌道（李爱荣和周坚，2005)。笔者认为这些空腔是由大的薄壁细胞破裂溶生而成，可能在早期起着分泌道的作用，后期转变为通气腔，以增加叶内的气体交换，从而适应光照弱和相对缺氧的阴生环境。石蒜属空腔的功能尚需进一步深入研究。

从叶的结构特征看，长筒石蒜、安徽石蒜、短蕊石蒜、中国石蒜均无明显的乳突，叶端部的叶肉细胞内栅栏组织和海绵组织的厚度比值在0.13～0.25范围内，叶肉中的维管束数在27～31个范围内，叶缘均呈圆弧形，反映出这4个种可能存在较密切的亲缘关系，该结果与石蒜属细胞学资料（刘琰和徐炳声，1989）和孢粉学资料(任秀芳等，1995；周守标等，2005）的结论相吻合。

〔参考文献〕

中国科学院植物研究所，1989．中国植物志（第16卷第1分册）［M］．北京：科学出版社，16—17

Bone RE，Lee D，Norman JM，1985．Epidermal cells functioning as lenses in leaves of tropical rain-forest shade plants［J］．*Applied Optics*，**24**：1408—1412

Chen BY（陈必义），Du RH（杜仁华），Zeng FD（曾繁典），*et al*，1993．Effect of dihylycorine hypotensive［J］．*Acta Pharmacol Sin*（中国药理学报），**14**（1)：45

Deng CL（邓传良），Zhou J（周坚），2005．Study on leaf micromorphological characteristics of *Lycoris*（Amaryllidaceae）［J］．*Acta Bot Boreal-Occident Sin*（西北植物学报），**25**（2)：355—362

Deng CL（邓传良），Zhou J（周坚），Lu LD（卢龙斗），*et al*，2006．Study on germplasm resources of *Lycoris longituba*（Amaryllidaceae）by RAPD and ISSR［J］．*Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**28**（3)：300—304

Furuta Y，Nishikawa K，Sagihara M，1989．Chromosomal evolution in the genus *Lycoris*［J］．*Herbertia*，**45**：156—162

Lee DW，Bone RA，Tersis S，*et al*，1990．Correlates of leaf optical properties in tropical forest sun and extreme-shade plant［J］．*Amer J Bot*，**77**：370—380

Liu Y（刘琰），Xu BS（徐炳声），1989．A study on karyotypes of the genus *Lycoris*［J］．*Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**27**（4)：257—264

Li AR（李爱荣），Zhou J（周坚），2005．The anatomical study on the development of secretory structures in leaf of *Lycoris chinensis*［J］．*Acta Agric Univ Jiangxi*（江西农业大学学报），**27**（1)：17—21

Metcalf CR，1971．Anatomy of the Monocotyledon．V．Cyperaceae［M］．Oxford：Clarendo Press，107—149

Qin WH (秦卫华), Zhou SB (周守标), Wang HY (汪恒英), *et al*, 2003. Advances in *Lycoris* Herb. [J]. *J Anhui Norm Univ* (Natural Science) (安徽师范大学学报(自然科学版)), **26** (4): 385—390

Ren XF (任秀芳), Zhou SB (周守标), Chu XH (储晓慧), *et al*, 1994. Studies on the pollen morphology of 6 species of *Lycoris* Herb. in China [J]. *J Anhui Norm Univ* (Natural Science) (安徽师范大学学报(自然科学版)), **17** (1): 49—54

Ren XF (任秀芳), Zhou SB (周守标), Zheng Y (郑艳), *et al*, 1995. Studies on the pollen morphology of the genus *Lycoris* in China [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **17** (2): 182—186

Shao JZ (邵建章), Yang JG (杨积高), Zhang DC (张定成), *et al*, 1994. The discovery of diploid *Lycoris* radiate (L, Her) Herb. from Anhui [J]. *Acta Phytotax Sin* (植物分类学报), **32** (6): 549—552

Shen ZG (沈宗根), Li JY (李景原), Gutterman Y, *et al*, 2001. A comparative study on the content of barbaloin and structure of leaves in 9 species of *Aloe* L. [J]. *Acta Bot Boreal-Occident Sin* (西北植物学报), **21** (2): 278—286

Standly LA, 1990. Anatomical aspects of the taxonomy of sedges (*Carex*, Cyperaceae) [J]. *Can J Bot*, **68**: 1449—1456

Tae KH, Ko SC, 1995. A taxonomic study on epidermal characters of the genus *Lycoris* in Korea [J]. *Ker J Plant Tax*, **25** (3): 177—193

Xu BS (徐炳声), Kurita S, Yu ZZ (俞志洲), *et al*, 1994. Synopsis of the genus *Lycoris* (Amaryllidaceae) [J]. *SIDA*, **16** (2): 301—331

Yao JH (姚剑虹), Sun XF (孙小芬), Tang KX (唐克轩), 2002. Molecular cloning of lectin gene from *Lycoris* Herb. [J]. *J Fudan Univ* (Natural Science) (复旦学报(自然科学版)), **41** (1): 102—105

Zhang SR (张树仁), Liang SJ (梁松筠), Dai LK (戴伦凯), 1998. Leaf anatomy of fourteen species in *Carex* subgenus in docarex (Cyperaceae) [J]. *Acta Phytotax Sin* (植物分类学报), **36** (4): 333—340

Zhang L (张露), Wang GP (王光萍), Cao FL (曹福亮), 2002. Studies on vegetative propagation in the genus *Lycoris* [J]. *J Nanjing Forestry Univ* (Natural Science Edition) (南京林业大学学报), **26** (4): 1—5

Zhou SB (周守标), Qin WH (秦卫华), Yu BQ (余本祺), *et al*, 2004. Karyotype studies on *Lycoris radiate* from two populations in Anhui province [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **26** (4): 421—426

Zhou SB (周守标), Yu BQ (余本祺), Luo Q (罗琦), *et al*, 2005. Pollen morphology of *Lycoris* Herb. and its systematic significance [J]. *Acta Hort Sin* (园艺学报), **32** (5): 914—917

图版说明

图版Ⅰ: 光镜下叶的显微特征

1. 短蕊石蒜×100, HC示空腔; 2. 江苏石蒜×100, BPC示大的薄壁细胞; 3. 安徽石蒜×100; 4. 乳白石蒜×100; 5. 中国石蒜×100; 6. 稻草石蒜×100; 7. 忽地笑×100; 8. 稻草石蒜×200; 9. 江苏石蒜×400, S示上表皮气孔; 10. 短蕊石蒜×400, S示下表皮气孔

图版Ⅱ: 光镜下叶的显微特征

1. 安徽石蒜×400, 示不明显乳突; 2. 稻草石蒜×400, P示明显乳突; 3. 中国石蒜×40, 示叶中部; 4. 江苏石蒜×40, 示叶中部; 5. 短蕊石蒜×100, 示弧形叶缘; 6. 江苏石蒜×100, 示楔形叶缘; 7. 中国石蒜×200, 示中脉一列2个大导管; 8. 江苏石蒜×400, 示中脉一列3个大导管; 9. 石蒜×200, 示端部中脉一列2个大导管; 10. 石蒜×400, 示基部导管

Explanation of Plates

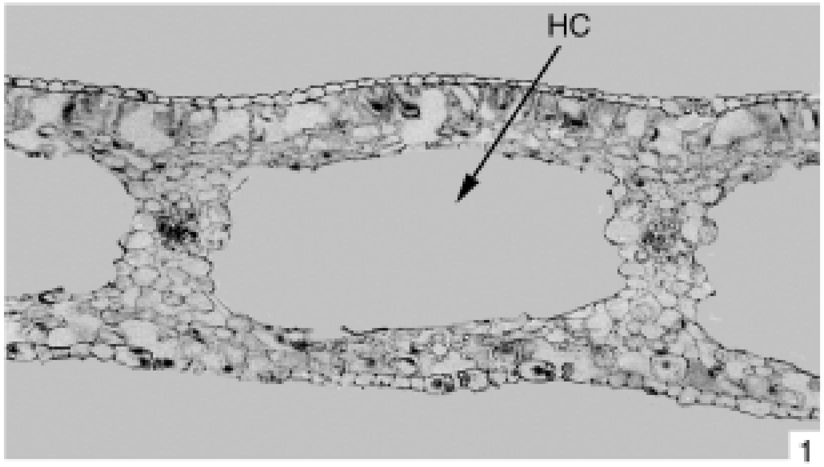
Plate Ⅰ: The characters of leaf under LM

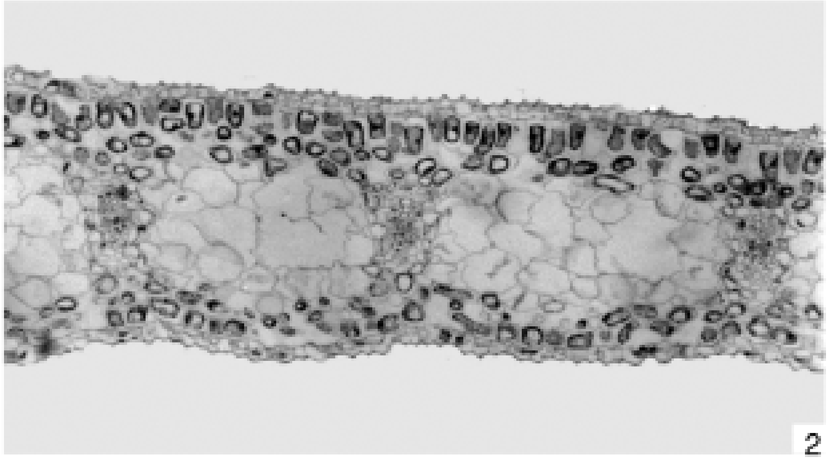
1. *L. caldwellii*×100, HC shows hollow cavity; 2. *L. houdyshelii*×100, BPC shows big parenchymatous cells; 3. *L. anhuiensis*×100; 4. *L. albiflora*×100; 5. *L. chinensis*×100; 6. *L. straminea*×100; 7. *L. aurea*×100; 8. *L. straminea*×200; 9. *L. houdyshelii*×400, S shows stoma on upper epidermis; 10. *L. caldwellii*×400, S shows stoma on lower epidermis

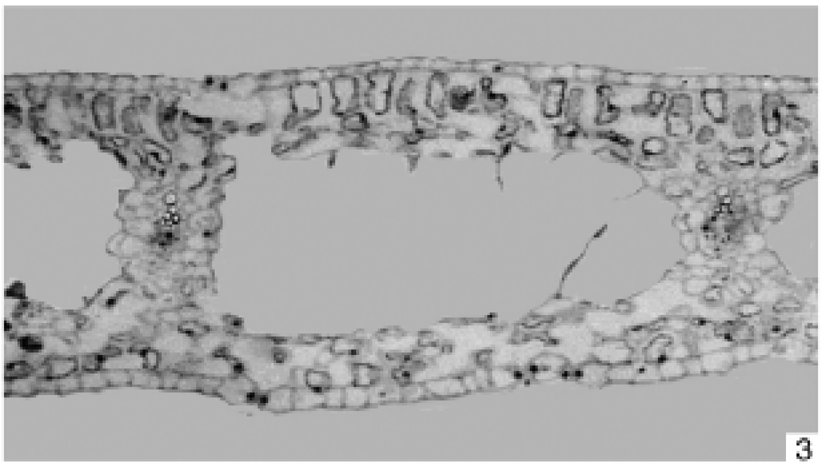
Plate Ⅱ: The characters of leaf under LM

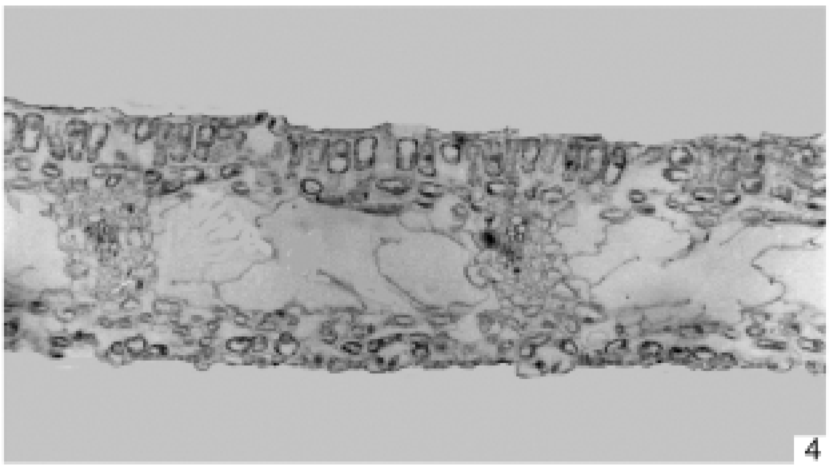
1. *L. anhuiensis*×400, shows unconspicuous papillae; 2. *L. straminea*×400, P shows conspicuous papillae; 3. *L. chinensis*×40, shows central part of leaf; 4. *L. houdyshelii*×40, shows central part of leaf; 5. *L. caldwellii*×100, shows arcuate leaf margin in transection; 6. *L. houdyshelii*×100, shows cuniform leaf margin in transection; 7. *L. chinensis*×200, shows two big vessels of midrib; 8. *L. houdyshelii*×400, shows three big vessels of midrib; 9. *L. radiata*×200, shows two big vessels of midrib in the leaf apex; 10. *L. radiata*×400, shows the vessels in the leaf base

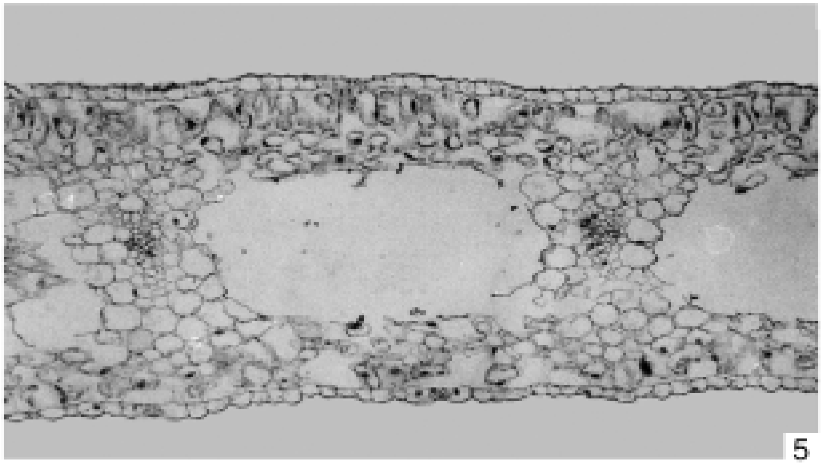
周守标等：图版 I   ZHOU Shou-Biao *et al*: Plate Ⅰ

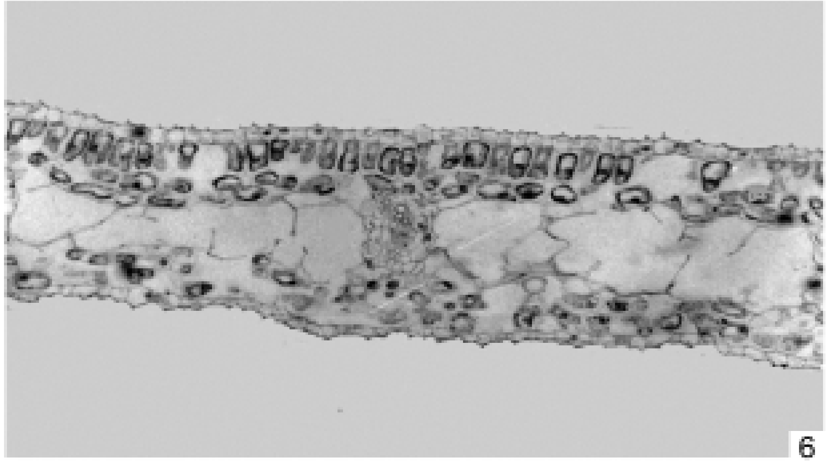


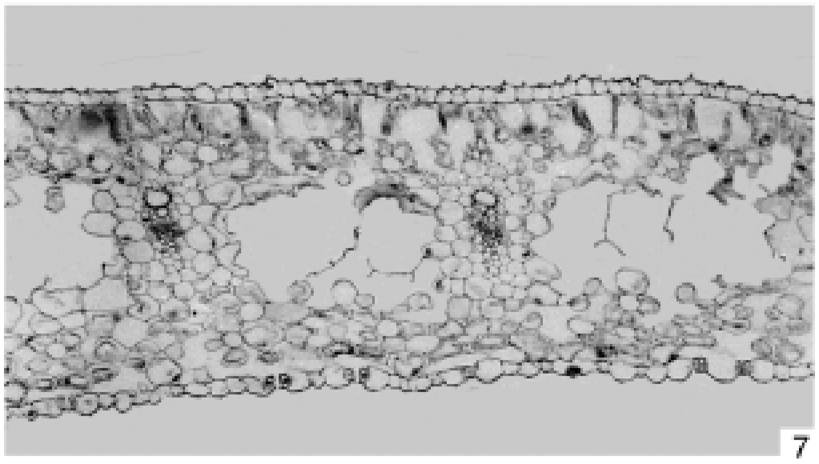


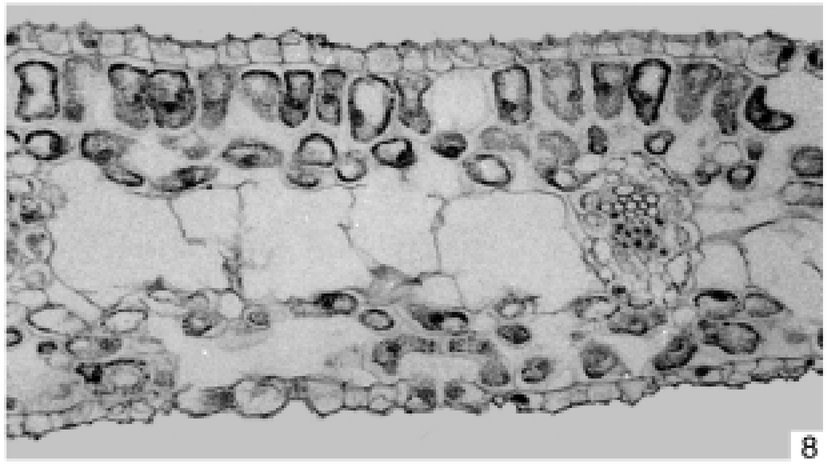


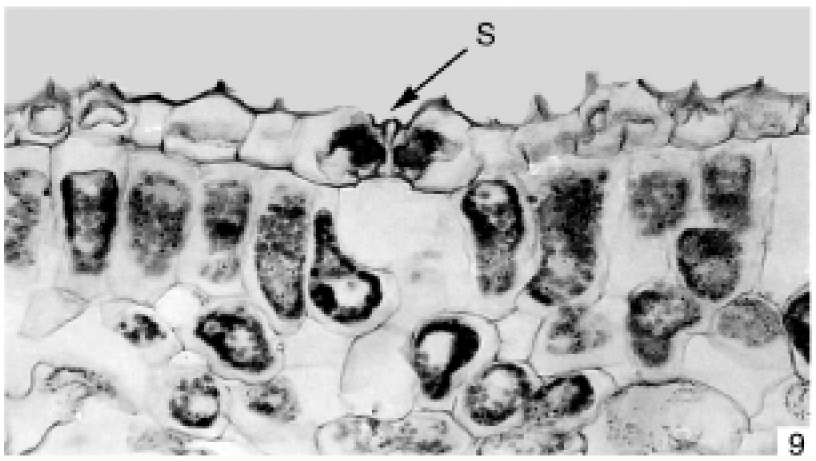


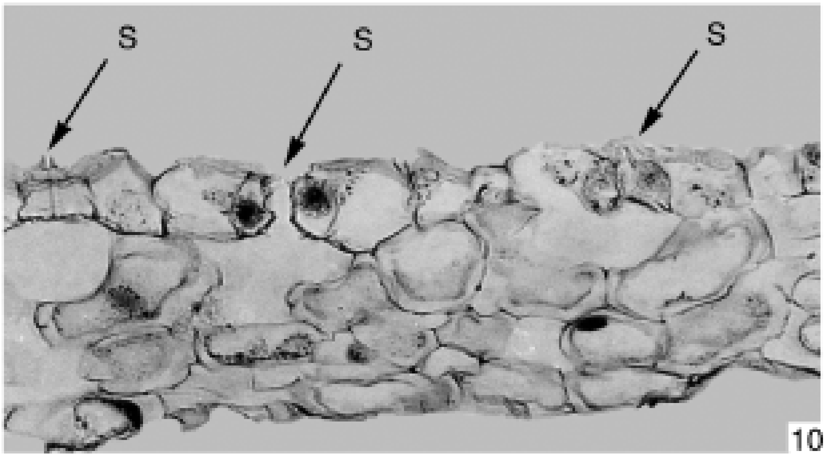




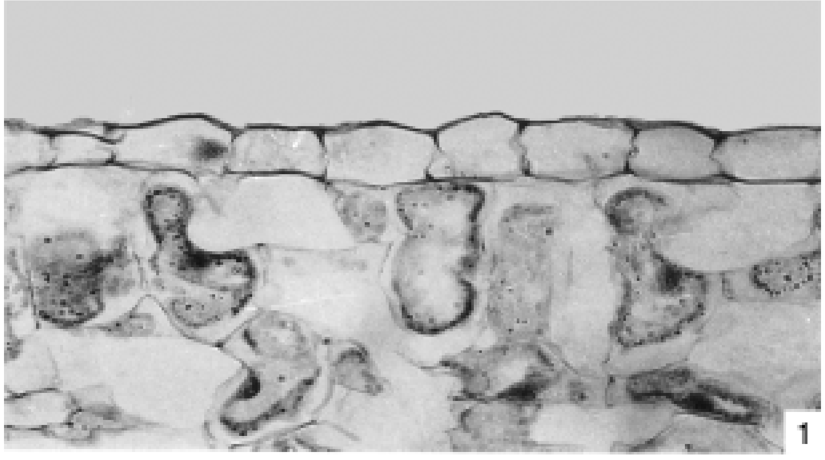


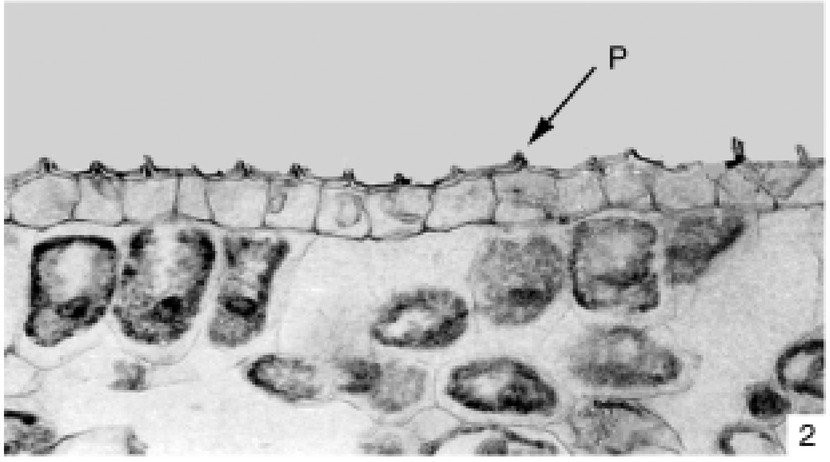




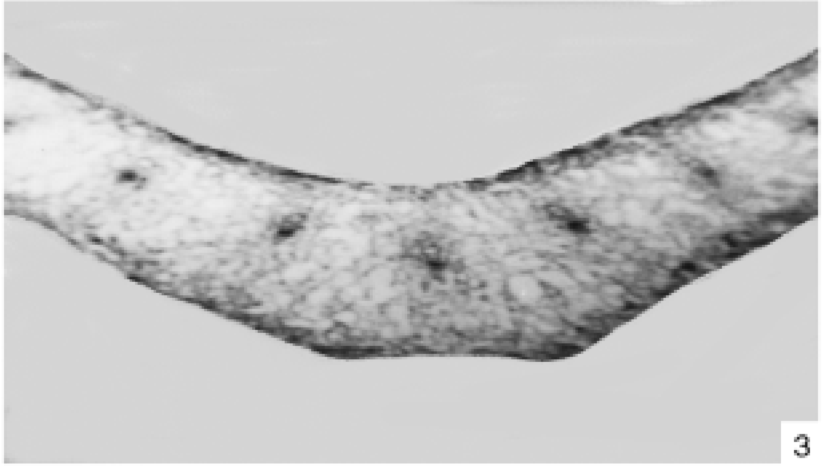


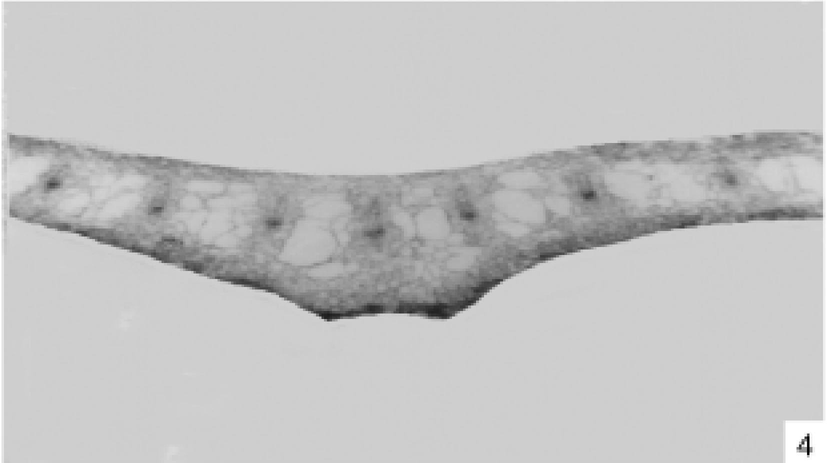
周守标等：图版II ZHOU Shou-Biao *et al*: Plate **II**

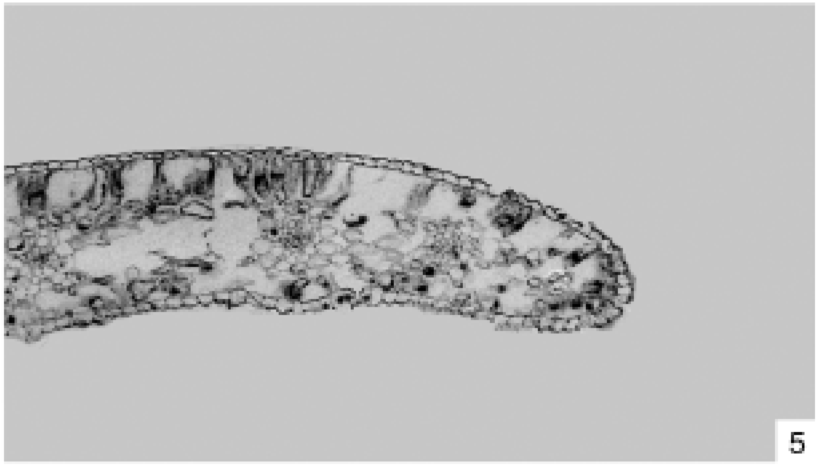

1

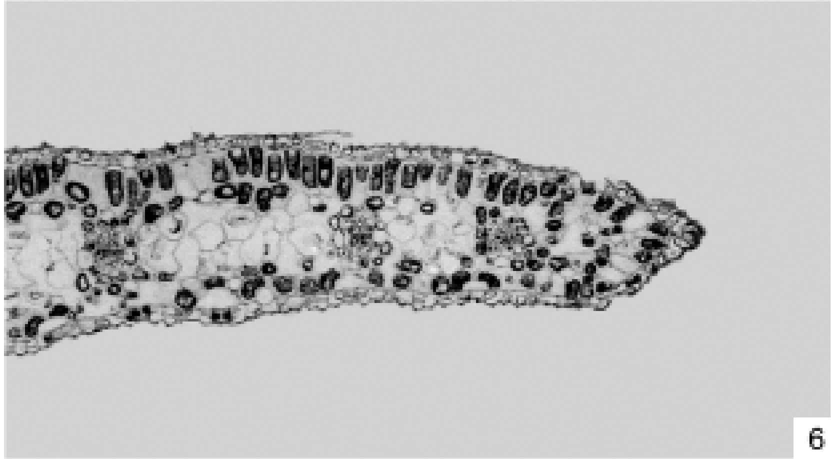


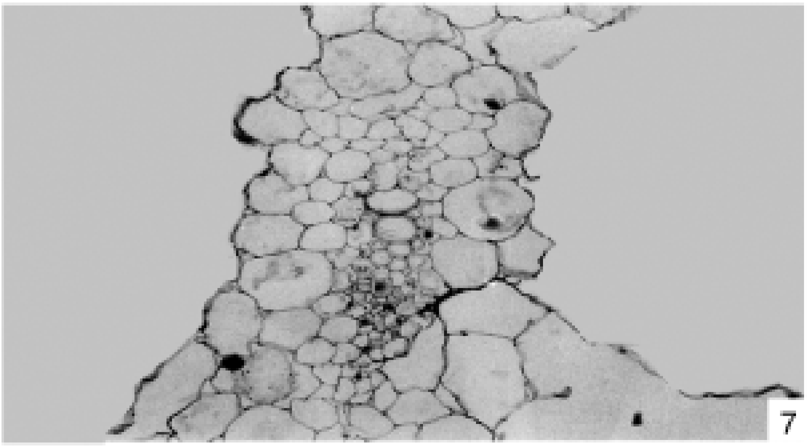
2

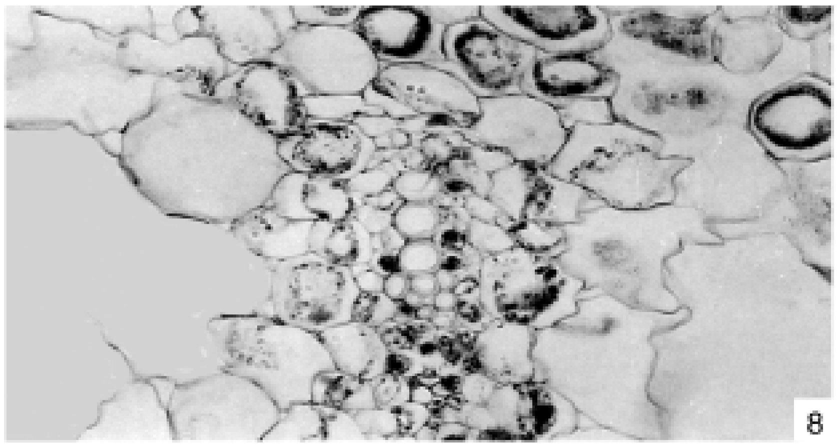

3

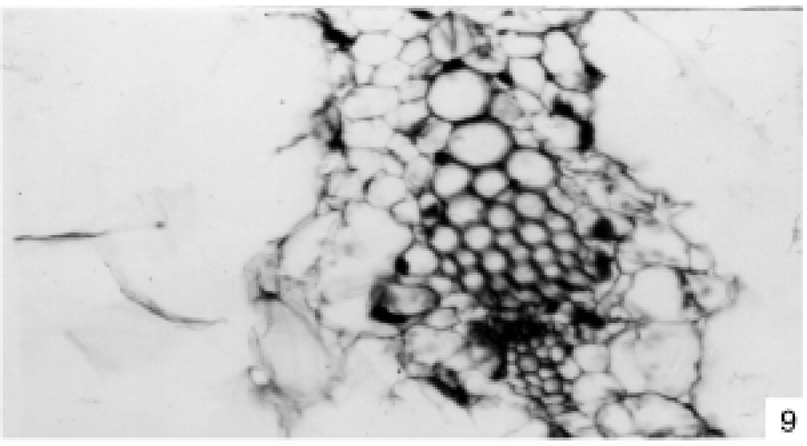

4

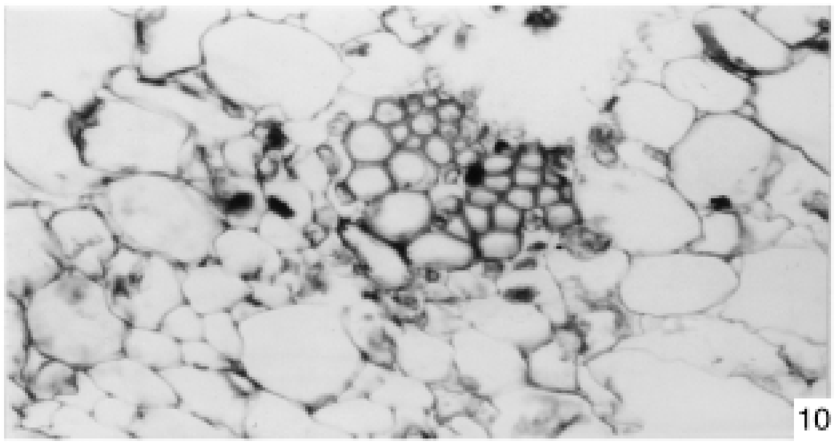

5


6


7


8


9


10